

AR

(54) LASER BEAM WELDING METHOD FOR SHEET METALS

(11) 5-154678 (A) (43) 22.6.1993 (19) JP

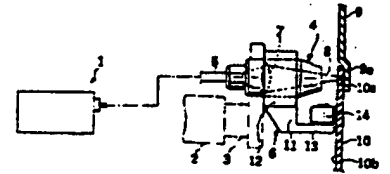
(21) Appl. No. 3-349021 (22) 5.12.1991

(71) KAWASAKI HEAVY IND LTD (72) TOSHIO ATSUTA(2)

(51) Int. Cl. B23K26/00, B21D19/12, B23K26/08, B23K37/04

PURPOSE: To obtain the laser beam welding method of the sheet metals capable of economically and efficiently welding and joining the sheet metals from the outside thereof.

CONSTITUTION: An end of one sheet metal 9 is bent inside and formed in a stepped shape by the thickness of the other sheet metal 10 to form a joining flange 9a and a joining flange 10a of an upper end of the sheet metal 10 is superposed on the outside of the joining flange 9a. A welding head 4 supplied with a laser beam via an optical fiber 5 from a laser beam generator 1 is arranged on the outside of the sheet metals 9 and 10, the welding head 4 is fitted on the hand 3 of a robot and both joining flanges 9a and 10a are subjected to laser beam welding while the sheet metal 10 is pressurized inwards by an idle rolling roller. It is desirable to perform welding and joining while attracting the sheet metal 9 outwards by an attracting mechanism provided separately, further, joining is performed between a free end of the joining flange 10a and a stepped part of the joining flange 9a and further, joining is sometimes performed in zigzags.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-154678

(43) 公開日 平成5年(1993)6月22日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 2 3 K 26/00

3 1 0 G 7920-4E

B 2 1 D 19/12

Z 7011-4E

B 2 3 K 26/08

K 7920-4E

37/04

M 7011-4E

審査請求 未請求 請求項の数6(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-349021

(22) 出願日 平成3年(1991)12月5日

(71) 出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72) 発明者 熱田 稔雄

神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(72) 発明者 大野 安夫

東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル 川崎重工業株式会社東京本社内

(74) 代理人 弁理士 岡村 俊雄

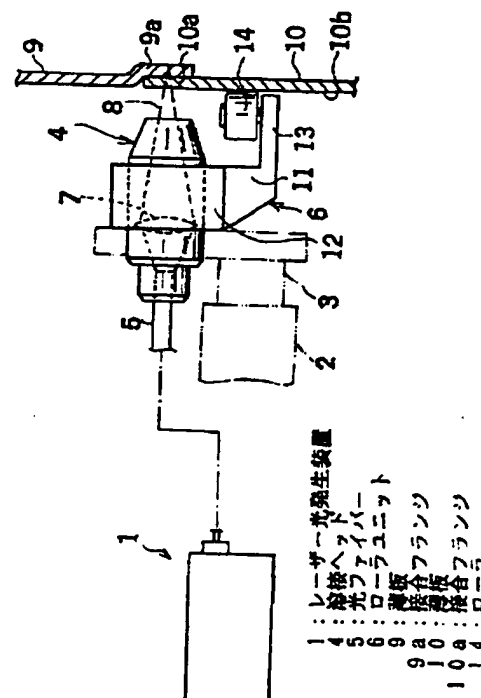
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄板のレーザー溶接方法

(57) 【要約】

【目的】 薄板の外側から経済的且つ能率的に溶接接合できるような薄板のレーザー溶接方法を提供する。

【構成】 一方の薄板9の端部を薄板10の板厚分だけ内側へ段付き状に折り曲げ成形して接合フランジ9aを形成し、他方の薄板10の上端の接合フランジ10aを接合フランジ9aの外側に重ね合わせ、レーザー光発生装置1から光ファイバー5を介してレーザー光が供給される溶接ヘッド4を薄板9、10の外側に配置し、溶接ヘッド4をロボットのハンド3に装着し、遊転ローラ14で薄板10を内方へ押圧しつつ両接合フランジ9a、10aをレーザー溶接する。別途設ける吸引機構により薄板9を外方へ引き付けながら溶接接合することが望ましく、また接合フランジ10aの自由端と接合フランジ9aの段部間を接合したり、またジグザグ状に接合することもある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の薄板の端部同士を板厚方向に投射するレーザー光により溶接接合する方法において、前記2枚の薄板の端部の一方を他方の端部の板厚分だけ内側へ段付き状に折り曲げ成形し、前記一方の端部の外側に他方の端部を重ね合わせ、前記他方の端部の外側からレーザー光を投射しつつ、レーザー光を両方の端部に沿って移動させて、一方の端部と他方の端部を連続的に又は間欠的に溶接接合することを特徴とする薄板のレーザー溶接方法。

【請求項2】 前記一方の端部を折り曲げ成形する際に、一方の端部の自由端側の所定幅部分を内方へ略直角に折り曲げ成形して補強フランジを形成することを特徴とする請求項1に記載の薄板のレーザー溶接方法。

【請求項3】 前記他方の端部を内方へ押圧しながら溶接接合することを特徴とする請求項1に記載の薄板のレーザー溶接方法。

【請求項4】 前記一方の端部を外方へ引付けながら溶接接合することを特徴とする請求項3に記載の薄板のレーザー溶接方法。

【請求項5】 前記レーザー光を両方の端部に沿って移動させる際に、レーザー光を前記他方の端部の幅方向へも所定振幅で往復移動させることを特徴とする請求項3に記載の薄板のレーザー溶接方法。

【請求項6】 前記レーザー光を他方の端部の自由端とこれに対向する一方の端部の段部間に投射して溶接接合することを特徴とする請求項3に記載の薄板のレーザー溶接方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、薄板のレーザー溶接方法に関し、特に立体薄板構造体の薄板をレーザー光により溶接する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、自動車や家電製品等の立体薄板構造体における薄板の端部同士を溶接接合する技術としては、スポット溶接が多用されているが、このスポット溶接技術は、1対の電極の一方を他方に対して移動自在に設け、両電極間に両薄板の端部を挟んだ状態で、一方の電極を他方に対して打撃駆動しつつ通電してジュール熱を熱源として薄板を溶接する技術である。

【0003】前記スポット溶接による溶接技術では、所定間隔毎にスポット的に溶接するため、接合強度・剛性に劣り、スポット径が大きいため接合フランジ部の幅が大きくなり、スポット溶接器のヘッドがかなり大型で重いため狭い箇所の溶接が困難で且つスポット溶接器を取りつけるロボットとして大型のロボットが必要となる、などの諸欠点がある。ところで、最近、レーザー光を熱源として溶接するレーザー溶接技術が実用化されつつあり、例えば実開昭60-71490号公報には、自動車

の燃料タンクなどの1対の薄板の端部にV型の接合フランジ部を形成し、それら接合フランジ部を挟圧する1対のローラを溶接ヘッドに設け、両接合フランジ部を1対のローラで挟圧しながら、両接合フランジ部の突き合わせ部に薄板に対して直交する方向からレーザー光を射出させて突き合わせ溶接する技術が記載されている。

【0004】しかし、立体薄板構造体の薄板などを溶接する為には、1kw以上のレーザー光出力が必要であるが、このような高出力のレーザーとしては、CO₂レーザー、YAGレーザー、本願出願人が実用化したヨウ素レーザー、等が公知である。しかし、CO₂レーザーのレーザー光は、光ファイバーで導光出来ないため使用上種々の制約があり、YAGレーザーはファイバー導光可能であるが細径光ファイバー使用の面で難点があるため、立体薄板構造体の薄板などの溶接に適用するのが難しいが、ヨウ素レーザーは細径光ファイバーによる導光及び高出力化が可能で、立体薄板構造体の薄板の溶接に適している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前記スポット溶接技術では、1対の電極間に2枚の薄板を挟持した状態で溶接するため、2枚の薄板の端部同士を重ね合わせそれらの外側に溶接ヘッドを配置して溶接することは不可能ではないにしても、その場合には複数の溶接点に対応するバック電極を予め配置しなければならないため、溶接装置が大型化、複雑化し、経済的且つ能率的に溶接することが出来ないという問題がある。前記公報に記載のレーザー溶接技術では、2枚の薄板の端部にV型の接合フランジを形成する必要があるため、外面を平面的に構成する必要のある立体薄板構造体の薄板の溶接に適用することは不可能である。本発明の目的は、薄板の外側から経済的且つ能率的に薄板を溶接接合することができるような薄板のレーザー溶接方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る薄板のレーザー溶接方法は、2枚の薄板の端部同士を板厚方向に投射するレーザー光により溶接接合する方法において、前記2枚の薄板の端部の一方を他方の端部の板厚分だけ内側へ段付き状に折り曲げ成形し、前記一方の端部の外側に他方の端部を重ね合わせ、前記他方の端部の外側からレーザー光を投射しつつ、レーザー光を両方の端部に沿って移動させて、一方の端部と他方の端部を連続的に又は間欠的に溶接接合することを特徴とするものである。

【0007】請求項2に係る薄板のレーザー溶接方法は、請求項1の方法において、一方の端部を折り曲げ成形する際に、一方の端部の自由端側の所定幅部分を内方へ略直角に折り曲げ成形して補強フランジを形成することを特徴とするものである。

【0008】請求項3に係る薄板のレーザー溶接方法

は、請求項1の方法において、前記他方の端部を内方へ押圧しながら溶接接合することを特徴とするものである。

【0009】請求項4に記載の薄板のレーザー溶接方法は、請求項3の方法において、前記一方の端部を外方へ引付けながら溶接接合することを特徴とするものである。

【0010】請求項5に係る薄板のレーザー溶接方法は、請求項3の方法において、前記レーザー光を両方の端部に沿って移動させる際に、レーザー光を前記他方の端部の幅方向へも所定振幅で往復移動させることを特徴とするものである。

【0011】請求項6に係る薄板のレーザー溶接方法は、請求項3の方法において、前記レーザー光を他方の端部の自由端とこれに対向する一方の端部の段部間に投射して溶接接合することを特徴とするものである。

【0012】

【作用】請求項1に係る薄板のレーザー溶接方法においては、2枚の薄板の端部の一方を他方の端部の板厚分だけ内側へ段付き状に折り曲げ成形し、一方の端部の外側に他方の端部を重ね合わせて両方の端部を溶接接合するため、2枚の薄板の外面を同一面にして外観を高めることが出来、他方の端部の自由端を一方の端部の段部に当接させることにより一方の端部に対して他方の端部を簡単且つ精度よく位置決めすることが出来る。また、他方の端部の外側からレーザー光を板厚方向に投射することにより溶接するため、2枚の薄板の内側には溶接用機器を何ら配設することなく溶接できるから、薄板構造体の形状や構造の制約を受けずに薄板の外側から能率的に溶接できる。

【0013】請求項2に係る薄板のレーザー溶接方法においては、基本的に請求項1と同様の作用が得られる。一方の端部を折り曲げ成形する際に、一方の端部の自由端側の所定幅部分を内方へ略直角に折り曲げ成形して補強フランジを形成するため、補強フランジの補強作用により一方の端部の形状を保持でき、両方の端部の密着性を高めることが出来る。

【0014】請求項3に係る薄板のレーザー溶接方法においては、基本的に請求項1と同様の作用が得られる。他方の端部を内方へ押圧しながら溶接接合するため、両方の端部を略密着させた状態で接合できる。

【0015】請求項4に記載の薄板のレーザー溶接方法においては、基本的に請求項3と同様の作用が得られる。一方の端部を外方へ引付けながら溶接接合するため、両方の端部の密着性を確保した状態で接合でき、溶接品質を確保できる。

【0016】請求項5に係る薄板のレーザー溶接方法においては、基本的に請求項3と同様の作用が得られる。レーザー光を両方の端部に沿って移動させる際に、レーザー光を前記他方の端部の幅方向へも所定振幅で往復移

動させるため、両方の端部をジグザグ状に接合でき、溶接強度を高めることが出来る。

【0017】請求項6に係る薄板のレーザー溶接方法においては、基本的に請求項3と同様の作用が得られる。レーザー光を他方の端部の自由端とこれに対向する一方の端部の段部間に投射して溶接接合するため、溶接強度を高め、且つ他方の端部の自由端とこれに対向する一方の端部の段部間を溶接ビードで埋めて外観を高めることが出来る。

10 【0018】

【発明の効果】前記作用の項で説明したように、本発明によれば次のような効果が得られる。請求項1に係る薄板のレーザー溶接方法によれば、2枚の薄板の外面を同一面にして外観を高めることが出来ること、他方の端部の自由端を一方の端部の段部に当接させることにより一方の端部に対して他方の端部を簡単且つ精度よく位置決めすることが出来ること、薄板構造体の形状や構造の制約を受けずに薄板の外側から能率的に溶接できること、などの効果が得られる。

20 【0019】請求項2に係る薄板のレーザー溶接方法によれば、基本的に請求項1と同様の効果が得られるうえ、補強フランジの補強作用により一方の端部の形状を保持でき、両方の端部の密着性を高めることが出来る。

【0020】請求項3に係る薄板のレーザー溶接方法によれば、基本的に請求項1と同様の効果が得られる。他方の端部を内方へ押圧しながら溶接接合することにより、両方の端部を略密着させた状態で接合でき、溶接品質を向上できる。

30 【0021】請求項4に記載の薄板のレーザー溶接方法によれば、基本的に請求項3と同様の効果が得られる。一方の端部を外方へ引付けながら溶接接合することにより、両方の端部の密着性を確保した状態で接合でき、溶接品質を確保できる。

【0022】請求項5に係る薄板のレーザー溶接方法によれば、基本的に請求項3と同様の効果が得られる。溶接接合時にレーザー光を前記他方の端部の幅方向へも所定振幅で往復移動させることにより、両方の端部をジグザグ状に接合でき、溶接強度を大幅に高めることが出来る。

40 【0023】請求項6に係る薄板のレーザー溶接方法によれば、基本的に請求項3と同様の効果が得られる。レーザー光を他方の端部の自由端とこれに対向する一方の端部の段部間に投射して溶接接合することにより、溶接強度を高め、且つ他方の端部の自由端とこれに対向する一方の端部の段部間を溶接ビードで埋めて外観を高めることが出来る。

【0024】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

50 第1実施例・・・図1、図2参照

5

最初に、レーザー溶接装置について説明すると、このレーザー溶接装置は、レーザー光発生装置1と、溶接用多関節ロボットのアーム2の先端のハンド3に装着された溶接ヘッド4と、この溶接ヘッド4に固定されたローラユニット6とを備えており、レーザー光発生装置1は、励起された活性酸素中にヨウ素ガスを供給して波長約1.3μmのレーザー光を発生させるヨウ素レーザー発生装置であり、このレーザー光発生装置1で発生したレーザー光は光ファイバー5により溶接ヘッド4にファイバー導光されるように構成してある。溶接ヘッド4は、光ファイバー5の部分凸球面状の先端部から出射されるレーザー光の発散光を収束光に変える凸レンズ7を有し、その収束光は溶接ヘッド4から外部へ投射され、溶接ヘッド4の先端から所定距離離れた位置に収束するため、図示のように収束レーザー光8の先端部で2枚の鋼製の薄板9、10の端部9a、10a同士を溶接接合することができる。尚、溶接ヘッド4には、出射するレーザー光8の周りをアルゴンガスでガスシールドするためのガス導入室と環状のガス噴出孔とを設けることもある。

【0025】前記ローラユニット6のフレーム11の環状部12に溶接ヘッド4を内嵌固定することで、フレーム11が溶接ヘッド4に固定され、フレーム11の下部腕13には溶接ヘッド4を薄板9、10に対して溶接に適した所定距離の位置に保持した状態において薄板10の外面10bに押圧的に当接して転動する遊転ローラ14が鉛直向きの軸を介して設けてある。尚、レーザー光発生装置1は、前記のものに限定されず、YAGレーザーのレーザー光発生装置を用いることも有るし、また、遊転ローラ14は、薄板10に接する接地面が中高の太鼓状に形成してもよく、また遊転ローラ14に代わる遊転球体を設けてもよい。

【0026】前記レーザー溶接装置を用いて2枚の薄板9、10の端部9a、10a同士を溶接接合する方法について説明する。図示の薄板9、10は、自動車や家電製品の立体薄板構造体の一部を構成する板厚0.8~1.2mm位の2枚の薄鋼板を示し、薄板9、10の加工段階において、上側の薄板9の下端部には、下側の薄板10の板厚分だけ段付き状に内側へ折り曲げ成形した所定幅の接合フランジ9aを形成し、下側の薄板10の上端部には接合フランジ9aの外面に当接状に組付けられる接合フランジ10aを形成する。次に、上下1対の鉛直姿勢の薄板9、10を所定の位置関係とし、接合フランジ9aの外面に接合フランジ10aを重ね合わせて当接させて、図示外の組付け治具により両薄板9、10を固定保持する。

【0027】次に、溶接ヘッド4を両接合フランジ9a、10aの長さ方向の一端側にセットして遊転ローラ14を薄板10の外面に当接させて薄板10を内方へ押

6

て、レーザー光発生装置1からレーザー光を供給しつつ、ロボットにより溶接ヘッド4を両接合フランジ9a、10aに沿ってその長さ方向へ所定速度で移動させて、両接合フランジ9a、10aを高速で溶接接合する。従って、両接合フランジ9a、10aは、図2に図示のように、幅約1~3mm程度の溶接ビード15で一体的に接合されることになる。尚、溶接ヘッド4を両接合フランジ9a、10aに沿って移動させるのと並行的に両接合フランジの幅の範囲内で溶接ヘッド4を上下方向へ所定振幅で往復移動させることにより、図2に仮想線で図示のように、ジグザグ状の溶接ビード16を形成してもよい。このジグザグ状の溶接ビード16により、接合強度を著しく高めることが出来る。尚、以下の諸実施例においては、本実施例のものと同様のものに同一符号を付して説明を省略し、異なる構成についてのみ補足的に説明する。

【0028】第2実施例・・・図3参照

前記接合フランジ9aを折り曲げ成形する際に、接合フランジ9aの自由端側（下端側）の約1/3幅部分を内方へ略直角に折り曲げ成形して補強フランジ9bを形成する。このように、補強フランジ9bを形成すると、その補強作用により接合フランジ9aの形状が正規の形状に保持されやすくなり、接合フランジ9aと接合フランジ10aとを密着させた状態で溶接接合できる。

【0029】第3実施例・・・図4参照

前記接合フランジ9aを折り曲げ成形する際に、第2実施例と同様に補強フランジ9bを形成するとともに、接合フランジ9aの段部9cの段を大きく且つ段部9cと補強フランジ9bの基端部間に外方に向けた溝部9dを形成し、これにより補強フランジ9bの基端部外面と接合フランジ10aの内面とを確実に密着させ、その密着した補強フランジ9bの基端部外面と接合フランジ10aとを溶接接合する。

【0030】第4実施例・・・図6参照

ローラユニット6Aのフレーム11の環状部12には上部腕17を設け、その上部腕17に次のような負圧吸引機構20を設ける。前記上部腕17に負圧シリンダ21を設け、この負圧シリンダ21のロッド22の先端に上側の薄板9を吸引する為の吸引パッド23を取付け、吸引パッド23内を連通孔24により負圧シリンダ21の負圧室25に連通し、ピストン26をバネ27でロッド22の方へ付勢し、負圧室27には外部の負圧源から負圧を導入するホース28を接続してある。この溶接ヘッド4及びローラユニット6Aを用いて、接合フランジ9a、10aに沿って間欠的にスポット溶接にて溶接接合する場合に、溶接すべきポイント毎に、負圧を導入しない状態の吸引パッド23を薄板9に当接させてから、負圧室25に負圧を導入し、吸引パッド23で薄板9吸引しつつ、負圧シリンダ21により吸引パッド23を外方へ引き付けた状態で溶接接合し、その後負圧を開放して

吸引パッド23の吸引を開放するとともにバネ27の弾性力で吸引パッド23を薄板9の方へ移動させてから次の溶接ポイントへ溶接ヘッド4を移動させて前記同様に繰り返すものとする。但し、負圧シリンダ21と吸引パッド23とを溶接ヘッド4に一体的に設けることなく、複数の負圧シリンダ21と吸引パッド23とを組付け治具等に装着し、その組付け治具により薄板9を吸引して引き付けながら溶接接合する場合には連続的に溶接接合することが出来る。

【0031】第5実施例・・・図5参照

前記ローラユニット6Bのフレーム11の環状部12Aは、水平面に対して約45度の内方下がり傾斜状で、その環状部12Aに溶接ヘッド4が同様の傾斜状に固定され、この溶接ヘッド4により斜め上方からレーザー光を投射して、接合フランジ10aの自由端10bと接合フランジ9aの段部9c間の境界線に沿って連続的に溶接接合する。このようにすると、溶着金属の断面積が大きくなって接合強度が向上し、また前記境界線の隙間が溶着金属で埋められるため外観が向上する。

【0032】第6実施例・・・図7参照

ローラユニット6Cのフレーム11の上部腕30には、溶接ヘッド4を薄板9、10に対して溶接に適した所定距離の位置に保持した状態において薄板9の外面を吸引しつつ回転する永久磁石製の遊転ローラ31を鉛直向きの軸を介して設けてある。この永久磁石製の遊転ローラ31は、上側の薄板9を溶接ヘッド4に対して所定の位置に吸引するためのものである。この溶接ヘッド4及びローラユニット6Cを用いて溶接接合する方法は、基本的には前記第1実施例と同様であるが、遊転ローラ14で薄板10を押圧し且つ永久磁石製の遊転ローラ31で薄板9を吸引しつつ溶接する点で相違する。このように、薄板10を押圧した薄板9を吸引しつつ溶接するため、接合フランジ9aと接合フランジ10aとを密着させた状態で溶接接合して溶接品質を高めることが出来る。

【0033】第7実施例・・・図8参照

ローラユニット6Dのフレーム11の上部腕30には、溶接ヘッド4を薄板9、10に対して溶接に適した所定距離の位置に保持した状態において薄板9の外面から所定小距離離隔して位置するように永久磁石又は電磁石からなる吸引磁石32を設け設してある。溶接接合時には、基本的には前記第1実施例と同様にして溶接接合するが、遊転ローラ14で薄板10を押圧し且つ吸引磁石32で薄板9を吸引しつつ溶接する。こうして、第6実施例と同様に、接合フランジ9aと接合フランジ10aとを密着させた状態で溶接接合して溶接品質を高めることが出来る。

【0034】第8実施例・・・図9参照

ローラユニット6Eのフレーム11の上部腕をなす筒部材33にはロッド34が摺動自在に挿入され、ロッド3

4の先端には電磁石からなる吸引磁石35が固定され、筒部材33に外嵌したコイルバネ36の内端は吸引磁石35に固定され、またコイルバネ36の外端は筒部材33に固定され、図示の状態においてコイルバネ36は少し伸びて吸引磁石35を外方へ引き付けている。溶接接合時には、基本的には前記第1実施例と同様にして溶接接合するが、遊転ローラ14で薄板10を押圧し且つ吸引磁石35で薄板9を吸引しつつ溶接する。第7実施例と同様、溶接品質を高めることが出来る。

10 【0035】第9実施例・・・図10参照

ローラユニット6Fのフレーム11の上部腕40には、複動エアシリンダ41がその1対の軸部42を介して回転自在にトラニオン支持され、このシリンダ41のロッド43の先端にはフック44が形成され、薄板9には小穴45がスポット溶接する溶接ポイントの上方位置に形成され、ロッド43には1対のカム46、47が固定され、上部腕40には1対のカムガイド48、49が設けられている。カム46とカムガイド48の係合により図示の状態が保持され、この状態のまま溶接ヘッド4とローラユニット6Fとを溶接ポイントの位置に接近させていくと、フック44は小穴45へ挿通し、次にロッド43を退入させると、カム47とカムガイド49の係合により仮想線図示の状態となってフック44が薄板9に係合し、薄板9を外方へ引き付けるので、その引き付け状態において溶接ポイントにスポット溶接を行うものとする。

【0036】第10実施例・・・図11参照

溶接ヘッド4にドリルユニット50が固定的に設けられ、スポット溶接すべき溶接ポイントの位置に溶接ヘッド4を対応させ最初にドリルユニット50の電動モータ51によりギヤボックス52を介してドリル53を駆動して両接合フランジ9a、10aに穿孔して両接合フランジ9a、10aを密着させた状態において溶接ヘッド4で溶接接合を行う。尚、前記諸実施例において、ローラユニットを溶接ヘッドに対して独立的に別の組付け用治具などに設けることも有る。また、前記溶接ヘッドやローラユニットは実施例のものに限定されず、前記実施例に開示した技術的思想を逸脱しない範囲において種々の変更や補助的な諸部材を付加した形態で実施することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】レーザー溶接装置の全体構成図である。

【図2】溶接接合後の薄板の外面から見た部分正面図である。

【図3】別実施例に係る接合フランジと溶接ヘッドとローラユニットの側面図である。

【図4】別実施例に係る接合フランジと溶接ヘッドとローラユニットの側面図である。

【図5】別実施例に係る接合フランジと溶接ヘッドとロ

9

10

ーラユニットの側面図である。

【図6】別実施例に係る接合フランジと溶接ヘッドとローラユニットの側面図である。

【図7】別実施例に係る接合フランジと溶接ヘッドとローラユニットの側面図である。

【図8】別実施例に係る接合フランジと溶接ヘッドとローラユニットの側面図である。

【図9】別実施例に係る接合フランジと溶接ヘッドとローラユニットの側面図である。

【図10】別実施例に係る接合フランジと溶接ヘッドとローラユニットの側面図である。

【図11】別実施例に係る接合フランジと溶接ヘッドとローラユニットの側面図である。

【符号の説明】

- 1 レーザー光発生装置
4 溶接ヘッド

5 光ファイバー

6、6A、6B、6C、6D、6E ローラユニット

9 薄板

9a 接合フランジ

9b 補強フランジ

9c 段部

10 薄板

10a 接合フランジ

14 ローラ

20 負圧吸引機構

31 永久磁石製遊転ローラ

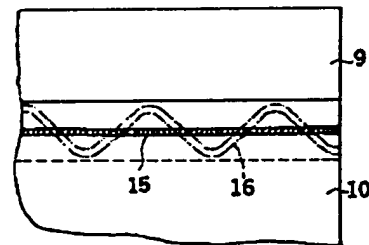
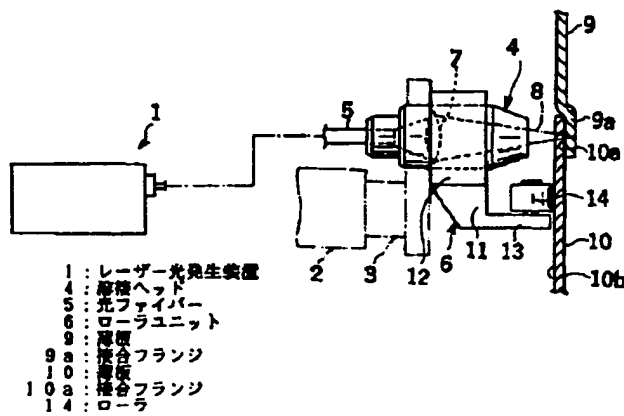
32 吸引磁石

35 吸引磁石

36 コイルスプリング

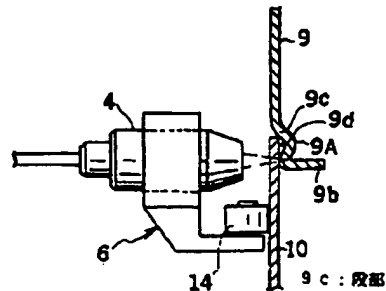
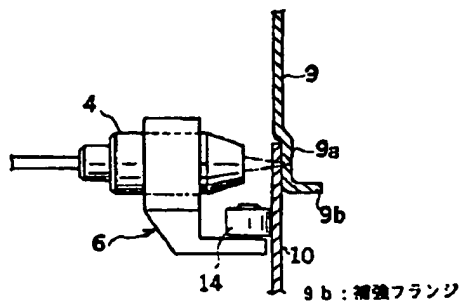
【図1】

【図2】

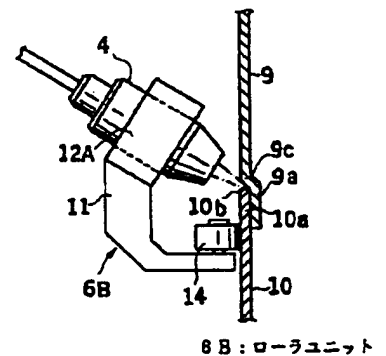


【図3】

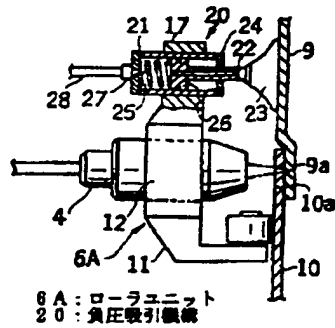
【図4】



【図5】

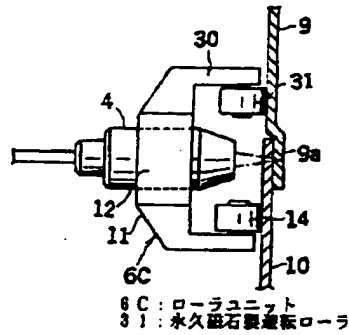


【図6】



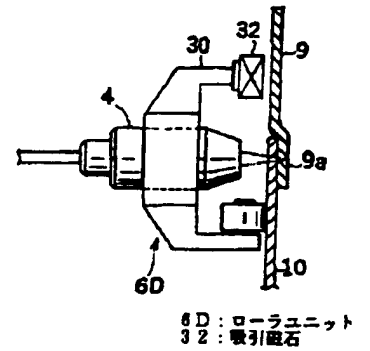
6A: ローラユニット
20: 負圧吸引コイル

【図7】



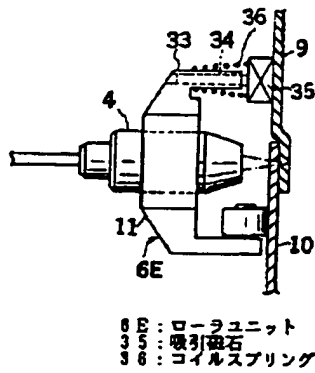
6C: ローラユニット
31: 永久磁石製回転ローラ

【図8】



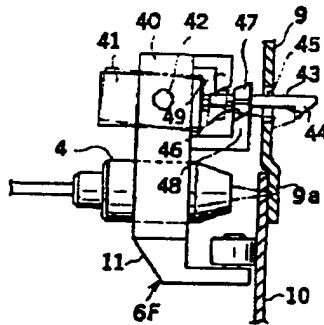
6D: ローラユニット
32: 吸引磁石

【図9】

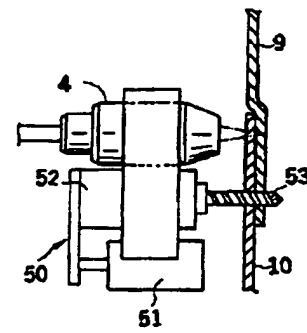


6E: ローラユニット
35: 吸引磁石
36: コイルスプリング

【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72) 発明者 野間口 幸宏
東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル 川崎重工業株式会社東京本社内